

## UI DESIGN EVALUATION METHOD AND SYSTEM

### BACKGROUND OF THE INVENTION

#### 1. Field of the Invention

5 本発明は、U I 設計評価方法及び装置に関する。

#### 2. Background Art

近年、I T 機器は多機能化・高機能化しており、機器の開発工程の早期段階でユーザインターフェース (U I ) 部のユーザビリティ評価を行う必要性が増大している。このI T 機器のU I はU I ソフトウェアと筐体から成るが、これらは同時並行的に開発されるため、  
10 いくつかの段階で仮想と実体を組み合わせたモックアップ (試作品) を作成してユーザビリティ評価に用いている。

このユーザビリティ評価には身体的観点からの評価と認知的観点からの評価があり、それぞれ筐体デザイン、U I ソフトウェアに依存する。このようなユーザビリティの評価に用いられるものに機能モックアップがある。この機能モックアップは、実際に操作が可能な操作ボタン群や表示が可能な表示部を含めた筐体の内部に回路基板とU I ソフトウェアは実装したモックアップである。この機能モックアップによって、操作感や操作するユーザーの手指が表示部の邪魔をしないかなどの身体的評価と、また実際のボタン操作に対するU I ソフトウェアの機能確認のような認知的評価との両観点から評価を行うことができる。  
15 しかしながら、筐体の金型作成と回路基板作成とにコストがかさむため、この機能モックアップは操作ボタン、表示部などのレイアウトがほぼ決定した開発の最終段階で作成される。そのため、設計の早期の段階で現実の筐体とU I ソフトウェアとを融合させてユーザビリティを評価することはできなかった。

### SUMMARY OF THE INVENTION

25 本発明は、このような従来の技術的課題に鑑みてなされたもので、機器筐体の実体モ

ルの上にU I ソフトウェアの挙動を融合し、開発早期段階に、安価かつ実操作に近い状況下でユーザビリティ評価を行えるU I 設計評価方法及び装置を提供することを目的とする。

本発明の1つの特徴は、モックアップ上に設けられている操作ボタン毎に埋め込まれて

5 いる識別信号発生素子の1つ又は複数に試験者の各手指に取り付けた識別信号読み取り素子で近接又はタッチしたときに当該識別信号読み取り素子が読み出す素子識別信号を取り込み、あらかじめ識別信号発生素子毎の素子識別信号とそれが埋め込まれている操作ボタンとの対応関係に基づいて用意されている対応表を参照して前記識別信号発生素子の素子識別信号をボタン識別コードに変換し、前記ボタン識別コードを該当操作ボタンに対する操作  
10 入力としてU I ソフトウェアを実行させる指令を出力し、前記U I ソフトウェアの実行結果を反映させた表示画面を取り込み、前記モックアップ上の表示部相当部に当該表示部相当部と同等の大きさで取得した前記表示画面を投影手段で投影するU I 設計評価方法である。

上記U I 設計評価方法の特徴において、識別信号発生素子としてR F I Dチップを用い  
15 、識別信号読み取り素子としてR F I Dリーダ・ライタを用いることができる。

本発明の別の特徴は、モックアップ上に設けられている操作ボタン毎に埋め込まれた識別信号発生素子と、試験者の手指に取り付けるための装着部を有し、かつ、識別信号発生素子に近接又はタッチした際に当該識別信号発生素子の発生する固有の素子識別信号を読み取るための識別信号読み取り素子と、前記識別信号発生素子とそれが埋め込まれている操作ボタンとの対応関係に基づいて用意されている識別信号発生素子毎の素子識別信号とボタン識別コードとのコード変換データと、前記コード変換データを参照して前記識別信号読み取り素子が読み出した素子識別信号を、ボタン識別コードに変換するコード変換手段と、前記ボタン識別コードを該当操作ボタンに対する操作入力としてU I ソフトウェア実行指令を出力するU I ソフトウェア実行指令手段と、前記U I ソフトウェアから前記操作入  
25 力に対する実行結果を反映させた表示画面を取得する画面情報取得手段と、前記モックア

ップ上の表示部相当部分に当該部分と同等の大きさで取得した前記表示画面を投影する画面投影手段とを備えたU I 設計評価装置である。

上記U I 設計評価装置の特徴において、識別信号発生素子としてR F I Dチップを用い、識別信号読み取り素子としてR F I Dリーダ・ライタを用いることができる。

5 上記U I 設計評価装置の特徴において、操作ボタンにはモックアップに対して貼付・引離しできる粘着材が取着されたものを用いることができる。

本発明のU I 設計評価方法及び装置によれば、機器筐体の実体モデル上にU I ソフトウェアの挙動を融合し、開発早期段階に、安価かつ実作業に近い状況下でユーザビリティ評価が行える。

10

#### BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

F I G. 1は、本発明の第1の実施の形態のU I 設計評価装置のシステム構成図である。

F I G. 2は、上記実施の形態においてモックアップに取着される操作ボタンの断面図である。

F I G. 3は、上記実施の形態で採用されるR F I Dリーダ・ライタの通信特性試験の説明図である。

F I G s. 4 A及び4 Bは、上記実施の形態で採用されるR F I Dリーダ・ライタの通信特性のグラフである。

20 F I G. 5は、上記実施の形態で採用されるR F I Dリーダ・ライタのアンテナ部分の装着状態の写真である。

F I G. 6は、上記実施の形態で採用されるR F I Dチップの感應範囲を示す断面図である。

F I G. 7は、上記実施の形態のU I 設計評価装置によって実施される設計評価試験の説明図である。

FIG. 8 は、上記実施の形態の U I 設計評価装置によって実施される設計評価試験のフローチャートである。

FIG. 9 は、本発明の第 2 の実施の形態の U I 設計評価装置におけるプロジェクタのモックアップに対する投影動作を示す分解斜視図である。

5 FIG. 10 は、本発明の第 3 の実施の形態の U I 設計評価装置のシステム構成図である。

FIG. 11 は、本発明の実施例の VWC システムのブロック図である。

FIG. 12 は、上記実施例の VWC システムのモックアップ作りの手順を示すブロック図である。

10 FIG. 13 は、上記実施例の VWC システムの U I 設計評価方法において、R F I D チップ埋め込み操作ボタンの作成手順を示す説明図である。

FIG. 14 は、上記実施例の VWC システムの U I 設計評価方法の手順を示すブロック図である。

15 FIG. 15 は、上記実施例による操作性試験のために用いられた U I シミュレーションソフトウェアのフローチャートである。

FIG. 16 は、上記実施例によるボタン配置と操作性の評価結果の表である。

#### DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

以下、本発明の実施の形態を図に基づいて詳説する。FIG. 1 は本発明の 1 つの実施の形態の U I 設計評価装置のシステム構成を示している。設計対象となる機器筐体のモックアップ 1 には、操作ボタン 2-1 ~ 2-N が着脱可能な状態で取り付けてある。この操作ボタン 2-1 ~ 2-N 各々の配置は設計において適当と考えられる位置に設定してある。またモックアップ 1 の LCD 実装該当部分に、採用予定の LCD サイズと同等の面積で表示部相当部 3 が形成してある。このモックアップ 1 の表示部相当部 3 に採用予定の LCD サイズと等面積に表示画面を投影できる画角に設定したプロジェクタ 5 が設置してある

。 U I 設計評価装置 1 0 は、 R F I D チップを励起させてその I D コードを読み出す R F I D リーダ・ライタ 1 1 、 モックアップ 1 の操作ボタン 2-1 ~ 2-N 毎にそれらに埋め込んだ R F I D チップの I D コードと操作ボタン毎のボタン識別コードとを対照させ、例 5 えば「 1 」が印刷されている操作ボタンに埋め込まれている R F I D チップの I D コードと「 1 」の操作ボタンの識別コードとの対応、「 E N T R 」が印刷されている操作ボタンに埋め込まれている R F I D チップの I D コードとその「 E N T R 」の操作ボタンの識別コードとの対応を示すコード変換データを保持するコード変換データ保持部 1 2 、 R F I D リーダ・ライタ 1 1 からの I D コードの入力に対してコード変換データ保持部 1 2 のコード変換データを参照して該当操作ボタンの識別コードに変換する操作ボタン識別部 1 3 、操作ボタン識別部 1 1 3 の操作ボタン識別結果に対して、該当操作ボタンに対する操作入力を U I ソフトウェア実行指令として出力する U I ソフトウェア実行指令部 1 4 、ある操作ボタンの操作入力に対する U I ソフトウェア側の演算実行結果を反映させた画面表示内容を取得してプロジェクト 5 に出力する画面情報取得部 1 5 、 U I ソフトウェア実行部 15 2 0 側とのインターフェース ( I / F ) 1 6 を備えている。

ソフトウェア実行部 2 0 は、設計中の U I ソフトウェア 2 1 とインターフェース ( I / F ) 1 6 から入力されるボタン操作入力に対して当該 U I ソフトウェア 2 1 を実行し、その結果の画面表示内容を I / F 1 6 を通じて U I 設計評価装置 1 0 側に出力するものである。

。 F I G. 2 に示したように、 モックアップ 1 の操作部相当部に取り付ける操作ボタン 2-1 ~ 2-N は、同一筐体デザインで、様々なボタン形状や配置の評価を容易に行えるよう、筐体本体と別個に形成し、本体に対して着脱可能にしている。そして各操作ボタン 2 ( 2-1 ~ 2-N ) に対してその表面に R F I D チップ 3 1 ( 3 1-1 ~ 3 1-N ) それを埋め込んである。モックアップ 1 は入出力機能を持たないため、試験者のボタン操作等を U I 設計評価装置 1 0 側に伝える機能と、 U I ソフトウェアの出力をモックアップ 25

1 の表紙部に表示する機能が必要である。また、各操作ボタン 2 を着脱可能とするためにモックアップ 1 は無配線である必要がある。これらの条件を満たすため、本実施の形態では画面出力に P C プロジェクタ 5 を利用し、ボタン操作信号伝達手段として R F I D チップ 3 1 を操作ボタン 2 それぞれに埋め込み、これに R F I D リーダ・ライタ 1 1 のアンテナ部 3 2 を近接させることで各 R F I D チップ 3 1 の I D コードを読み取り、本実施の形態の装置側でその I D コードを操作ボタンの識別コードに変換し、検証対象の U I ソフトウェアを実行させるようにしている。

ここで、 R F I D システムについて説明する。通常、 R F I D システムは、 R F I D リーダ・ライタ (R/W) を用いて無線で微小なサイズの R F I D チップ (「タグ」とも称することがある。) にデータを読み書きするシステムである。主な特徴として、無電源のタグと非接触通信ができること、非常に小型であること、各タグをそれが発信する I D コードによって個別に識別できることが挙げられる。

本発明では、いずれの種類の R F I D システムを使用するか限定されるものではないが、本実施の形態では、日立マクセル社製の C o i l - O n - C h i p R F I D システムを採用している。この R F I D システムの通信範囲は次の通りである。 F I G. 3 に示すように、 2. 5 mm 角の R F I D チップ 3 1 を固定し、 R F I D リーダ・ライタ 1 1 のアンテナ部 3 2 を X, Y, Z 方向に 0. 5 mm 刻みで平行移動し、通信の可否を調べた。測定結果は F I G. 4 A, F I G. 4 B に示すグラフのようになった。このグラフより、 Z 方向最大通信距離は 2. 0 mm であった。なお、 Y = 0 平面と X = 0 平面とでは通信可能範囲が異なるのは、アンテナ部が長方形であることが原因である。

本実施の形態では、このような通信特性の R F I D システムを R F I D 埋め込みインタフェースとして採用し、その R F I D チップ 3 1 を操作ボタン 2 に F I G. 2 に示すように埋め込み、また試験者の手指 1 0 0 の腹に F I G. 5 に示すように R F I D リーダ・ライタ 1 1 のアンテナ部 3 2 を取り付け、このアンテナ部 3 2 の受信した信号から R F I D リーダ・ライタ 1 1 によって R F I D チップ 3 1 の I D コードを読み出して本実施の

形態のU I 設計評価装置10側に出力する仕組みにしている。

このようにR F I D埋め込みインターフェースでは、F I G. 6に示すように、R F I Dチップ31の厚さ1.0mmを考慮し、各操作ボタン2に深さ1.5mmの穴を開けてR F I Dチップ31それぞれを装着し、各操作ボタン2の表面から1.5mmの通信範囲内5へ指に付けたR F I Dアンテナ部32が進入することをボタン押し下げ操作とみなすこととしている。これにより、試験者の操作指の腹に装着したR F I Dアンテナ部32が目的の操作ボタン2の表面にほぼ接触するまで近接しなければそのIDコードをセンシングする事なく、したがって他の操作ボタン上のR F I Dチップが同時に感応する恐れはなく、このR F I Dシステムによって操作される操作ボタン2を正確に識別できる。なお、10装着型R F I Dリーダ・ライタ11の本体は試験者の手首に装着し、R F I Dアンテナ部32をその先の操作指の腹に装着する形をとることで、操作感を現実に近づけることができる。またR F I Dアンテナ部32を柔軟な基板に組込むことで操作指100の腹とのなじみをいっそう向上させ、操作感の改善が図れる。

次に、上記構成のU I 設計評価装置によるU I 設計評価方法について説明する。設計段15階で考案された製品筐体の実体モデルを作成し、その操作部に種々の操作ボタンを取着する。この操作ボタン2各々には、F I G. 2、F I G. 6に示したようにR F I Dチップ31を埋め込んでおく。各操作ボタン2は両面粘着テープ4にてモックアップ1の操作面の該当箇所に取着する。また、操作ボタン2それぞれのU I ソフトウェア上で使用されるボタン識別コードと操作ボタン上に埋め込まれているR F I Dチップにあらかじめ書き込まれているIDコードとを対応データをコード変換データ保持部12に登録しておく。さらに、U I ソフトウェア実行部20とインターフェース(I/F)16によって本装置10とを接続する。

なお、本装置10はコンピュータシステムによって実現されるものであるので、検証対象とするU I ソフトウェア21とその実行部20を同じコンピュータシステム内に組込む25ことも可能であり、またソフトウェア設計部門と評価部門とが離れている場合、L A Nそ

の他のネットワークによって両者間を接続する構成であってもかまわない。

F I G. 5 に示すように試験者の操作指 1 0 0 に R F I D リーダ・ライタ 1 1 のアンテナ部 3 2 を取着する。そしてこの R F I D リーダ・ライタ 1 1 からの出力を U I 設計評価装置 1 0 の本体となるコンピュータシステムに例えば U S B 、 R S 2 3 2 C のようなインタフェースによって接続する。また設計段階の U I ソフトウェア 2 1 は起動しておき、 I / F 1 6 によって接続する。

この準備段階が完了すれば、 F I G. 7 のシーケンス図、 F I G. 8 のフローチャートに示すように、 U I 部のユーザビリティを評価するために試験者が実際にモックアップ 1 に取り付けた各操作ボタン 2 の模擬操作を行う (F I G. 7 のステップ (i) 、 F I G. 10 8 のフローチャートにおけるステップ S 1) 。

これに対して、操作指 1 0 0 に装着した R F I D アンテナ部 3 2 が操作対象の操作ボタン 2 側の R F I D チップ 3 1 を励起してそれから I D 信号を発信させ、その信号を受信する (ステップ S 3) 。 I D 信号を R F I D アンテナ部 3 2 が受信すれば、その信号をリーダ・ライタ 1 1 に出力し、リーダ・ライタ 1 1 は I D 受信信号から I D コードを特定し、 15 その I D コードを操作ボタン識別部 1 3 に出力する (F I G. 7 のステップ (i i) 、 F I G. 8 のステップ S 5) 。

操作ボタン識別部 1 3 では、コード変換データ保持部 1 2 のコード変換データを参照し、受信した I D コードに対応する操作ボタンの識別コードを抽出し、これを U I ソフトウェア実行指令部 1 4 に渡す (F I G. 7 のステップ (i i i) 、 F I G. 8 のステップ S 20 7) 。

U I ソフトウェア実行指令部 1 4 はこの操作ボタンの識別コードを受けて、該当する操作ボタンが操作されたものとして I / F 1 6 を通じて該当操作ボタンの操作入力を U I ソフト実行部 2 0 に出力する (F I G. 7 のステップ (i v) 、 F I G. 8 のステップ S 9) 。 U I ソフト実行部 2 0 ではこの操作入力により U I ソフトウェア 2 1 を実行させる (25 F I G. 7 のステップ (v) ) 。 U I ソフトウェア 2 1 の実行結果として、その遷移後の

画面の表示内容を取得し、I/F 16を通じてU I 設計評価装置10側に送信する (FIG. 7のステップ (v i) 、FIG. 8のステップ S 1 1)。

U I 設計評価装置10では、画面情報取得部15でこの操作結果の画面情報を受信し、その画面の表示内容をプロジェクタ5に出力し (FIG. 7のステップ (v i i) 、FIG. 8のステップ S 1 3) 、プロジェクタ5によってモックアップ1の表示部相当部3に画面内容3IMを投影させる (FIG. 7のステップ (v i i i) 、FIG. 8のステップ S 1 5)。

試験者はこの画面内容を実際に観察し、操作ボタンの操作によるU I ソフトウェアの動作を確認し、U I ソフトウェアの適否を評価することになる。

このようにして、本実施の形態のU I 設計評価装置によれば、実際の回路が組込まれていないモックアップ1の操作ボタン2に対して試験者が模擬的に操作をすれば、その操作ボタンを特定し、U I ソフトウェアを実行させて操作結果の画面内容をモックアップ1の表示部相当部3に投影させて試験者に目視で確認させることができ、U I ソフトウェアの検証が可能であり、また模擬操作時に液晶画面と操作ボタンとの干渉を確認することもでき、筐体設計の不都合を確認することもできる。

次に、本発明の第2の実施の形態について、FIG. 9を用いて説明する。第1の実施の形態では、モックアップ1の液晶表示部相当部3にプロジェクタ5によって画面内容を投影するだけであった。第2の実施の形態は、FIG. 9に示すように、プロジェクタ5によってモックアップ1の操作面の全体像1IMを投影し、かつ表示部相当部3には操作結果の画面内容3IMを重ねて投影することを特徴とする。その他の機能構成は、FIG. 1に示した第1の実施の形態と共通である。

この第2の実施の形態のU I 設計評価装置によれば、第1の実施の形態と同様に、実際の回路が組込まれていないモックアップ1の操作ボタン2に対して試験者が模擬的に操作をすれば、その操作ボタンを特定し、U I ソフトウェアを実行させて操作結果の画面内容をモックアップ1の表示部相当部3に投影させて試験者に目視で確認させることができ、

U I ソフトウェアの検証が可能であり、また模擬操作時に液晶画面と操作ボタンとの干渉を確認することもでき、筐体設計の不都合を確認することもできる。

次に、本発明の第3の実施の形態について、FIG. 10を用いて説明する。第1の実施の形態では、モックアップ1の表示部相当部3にプロジェクタ5で画面内容を正面側から投影するようにした。第3の実施の形態では、これに代えて、FIG. 10に示すように、モックアップ1Aとして製品の操作面側半体だけの構造にして透明樹脂によって作成し、あるいは少なくとも表示部相当部だけその背部を抉って薄くした構造にして少なくとも表示部相当部だけは透明樹脂で作成し、その液晶表示部相当部3Aに背後からプロジェクタ5で画面内容3IMを投影する方式にしている。ただし、表示内容を背後から投影しても正面からは正像に見えるように、プロジェクタ5にはミラー像を投影させる。他の構成要素については、FIG. 1に示した第1の実施の形態と共通である。

この実施の形態によれば、試験者が操作ボタンを操作する際にプロジェクタ5の光を手指で遮ることがなく、試験操作がしやすくなる。

なお、第1～第3の実施の形態では操作ボタン2にRFIDチップを埋め込み、操作対象の操作ボタンを操作する時に試験者の手指の腹に取着したRFIDリーダ・ライタ11のアンテナ部32で対象チップのIDコードを読み取り、これをあらかじめ用意した変換データを参照することで操作対象となった操作ボタンの識別コードを取得し、この識別コードの操作ボタンの操作結果をU I ソフトウェアでシミュレーションさせ、その結果を表示画面の内容に反映させる構成にしたが、操作ボタンへの近接あるいはタッチにより当該操作ボタンの識別コードを正確に認識できる手段であればRFIDシステムに限定されない。例えば、各操作ボタン毎の抵抗値が異なるように導電性塗料を塗りつけておき、電気抵抗と操作ボタンとの対応関係をあらかじめ登録しておき、試験者の操作指の腹にはマイクロ化した電極を装着させ、試験者の操作指がタッチした際の電気抵抗を測定し、電気抵抗と操作ボタンとの対応データから操作ボタンを特定し、その操作ボタンに対する操作入力によってU I ソフトウェアを実行させるようにすることができる。

また、各操作ボタンの表面に磁気的2次元バーコードを取着しておき、試験者の操作指にはそのバーコードリーダを取り付け、模擬的に操作された操作ボタンを2次元バーコードの情報によって特定し、その操作ボタンに対する操作入力によってUIソフトウェアを実行させるようにすることができる。

5 さらに、各操作ボタンの表面に文字を書き込んでおき、試験者の操作指にはその文字を読み取る小型のCCDを取着し、模擬的に操作された操作ボタンに書き込まれている文字をCCDにて読み取り、これを画像解析して操作された操作ボタンを特定し、その操作ボタンに対する操作入力によってUIソフトウェアを実行させるようにすることもできる。

加えて、プロジェクタによる表示部への投影の自由度を大きくし、手暗がりが起きない  
10 ようなシステムとするためには、次のような構成を採用することができる。モックアップを複数本のストリングによって吊し、それらのストリングを滑車に巻き付け、各滑車には回転角度センサを設けておく。一方、プロジェクタからの投影像はミラーによってモックアップの表示部に投影する配置にしておく。そして各滑車の回転角度からモックアップの姿勢を検出し、その姿勢に応じてミラー角度を自動調節してプロジェクタからの映像が常  
15 にモックアップの表示部に正確に投影されるようにコントローラで制御する。これによつて、技術者がモックアップを手に持って模擬操作しながら表示部の投影像を見ると自然な感じで操作することができるようになる。

#### EXAMPLE

20 実施例として、FIG. 11に示すような無線LANを利用し、近距離の複数ポイントを結んだ双方向通信を実現する視覚無線通信システムVWC (Visual Wireless Communicator System)について、モックアップを製作し、操作ボタン(1)～(14)の配置について最適な取り付け位置をテストした。本VWCシステムは、無線LANで接続されたカメラ201, 202のチルト(上下)、パン(左右)、ズームが操作ボタンによってリモートコントロールして対象物203を撮影して本体200の表示部に表示させるもの

である。U I シミュレーションソフトウェアは、操作ボタンの役割としては、プッシュボタン（1）を押せばカメラユニット（1）を選択して接続し、プッシュボタン（2）を押せばカメラユニット（2）を選択して接続する。そしてシーソーボタンであるボタン（6）, (7) によって接続されているカメラユニットに対してズーム（望遠）、ズーム（広角）の操作をし、また十字ボタンのうちのボタン（11）についてはチルト（上）操作、ボタン（12）についてはチルト（下）、ボタン（13）についてはパン（左）、ボタン（14）についてはパン（右）の操作をするというリモートコントロール機能である。

VWCシステムの筐体モックアップの作成はFIG. 12、FIG. 13の手順によった。FIG. 12のステップ（a）に示すように、VWC筐体をCADで設計し、ステップ（b）のように操作ボタンは後付するので、操作ボタンを外した筐体だけのモックアップを光造形装置によって作成した。またステップ（c）に示すように、このモックアップの任意の位置に貼り付ける操作ボタン（これには、プッシュボタン、シーソーボタン、十字ボタンが含まれる）を作成した。この操作ボタン各々の製作はFIG. 13によった。つまり、FIG. 13のステップ（a）に示すように操作ボタンをCADで設計し、また同図のステップ（b）に示すようにRFIDチップ埋め込み穴を穿った操作ボタンもCADで設計した。この後、同図のステップ（c）に示すように、このCADデータを用いて光造形装置で穴あきボタンを作成し、同図のステップ（d）に示すように作成した穴あきボタンにRFIDチップを埋め込み、裏面には両面粘着テープを取り付けた。

こうして作成した筐体モックアップの所定の位置にRFIDチップ埋め込みボタンを貼り付けた状態をFIG. 12のステップ（d）に示す。

次に、本実施の形態のVWCシステムの操作性評価試験方法について説明する。FIG. 14のステップ（a）に示すように、上述した手順で操作ボタンなしの筐体モックアップを作成した。またステップ（b）に示すように、CADにて筐体の操作面の画像を作成する。そしてステップ（c）に示すように、プロジェクタによってCADによる筐体の操作面の画像を筐体モックアップの操作面に投影し、この状態でステップ（d）に示すよう

にR F I Dチップ埋め込み操作ボタンを該当する操作ボタンそれぞれの投影像の位置に貼り付ける。この状態で、ステップ(e)に示すように実際に操作ボタンそれぞれを操作することによってU Iシミュレーションソフトウェアを実行させ、その結果をモックアップの表示部相当部に投影させる。

5 このU IシミュレーションソフトウェアはF I G. 1 5のフローチャートに示すもので  
あり、ある操作ボタンを操作したときにそのR F I DチップのI Dを読み取り（ステップ  
S 2 1）、R F I Dで0 1であればズーム画面を表示する（ステップS 2 3, S 2 5）。  
ステップS 1で読み取ったI Dが0 2であれば、パン画面を表示する（ステップS 2 7,  
S 2 9）。そしてステップS 1で読み取ったI Dが0 3であれば、チルト画面を表示する  
10 (ステップS 3 1, S 3 3)。

以上の簡単な操作のシミュレーション操作をF I G. 1 6の表のボタン配置の欄に示し  
たように3種類異なったボタン配置に対して、5人の被験者の主観評価と上のフローチャ  
ートの操作に対する操作速度の計測によって操作性の評価テストを実施した。主観評価は  
被験者の主観により操作性が良いものから順に1位、2位、3位をつけさせ、1位：2ポ  
15 イント、2位：1ポイント、3位：0ポイントとして5人の被験者の合計ポイントを求め  
たものである。

評価結果の項目別順位は、操作時間については、2番目の配置と3番目の配置とはほぼ  
同じで、1番目の配置よりも操作性が良好であるという結果を得た。他方、主観評価では  
、3番目の配置が最も操作性が良好で、2番目、1番目となる順位であった。これから、  
20 モックアップ段階で、U Iシミュレーションソフトウェアを用いて操作ボタンの配置につ  
いて、最良のボタン配置は3番目のものであると結論できることになった。

こうして、本実施例により、仮想・実体融合型デザインモックアップを利用したボタン  
配置操作性評価が可能であることが確認できた。

What is claimed is:

1. モックアップ上に設けられている操作ボタン毎に埋め込まれている識別信号発生素子の1つ又は複数に試験者の各手指に取り付けた識別信号読み取り素子で近接又はタッチしたときに当該識別信号読み取り素子が読み出す素子識別信号を取り込み、

5 あらかじめ識別信号発生素子毎の素子識別信号とそれが埋め込まれている操作ボタンとの対応関係に基づいて用意されている対応表を参照して前記識別信号発生素子の素子識別信号をボタン識別コードに変換し、

前記ボタン識別コードを該当操作ボタンに対する操作入力としてU I ソフトウェアを実行させる指令を出力し、

10 前記U I ソフトウェアの実行結果を反映させた表示画面を取り込み、

前記モックアップ上の表示部相当部に当該表示部相当部と同等の大きさで取得した前記表示画面を投影手段で投影することを特徴とするU I 設計評価方法。

2. 前記識別信号発生素子は、R F I Dチップであり、前記識別信号読み取り素子はR F I Dリーダ・ライタであることを特徴とする請求項1に記載のU I 設計評価方法。

15 3. モックアップ上に設けられている操作ボタン毎に埋め込まれた識別信号発生素子と、

試験者の手指に取り付けるための装着部を有し、かつ、識別信号発生素子に近接又はタッチした際に当該識別信号発生素子の発生する固有の素子識別信号を読み取るための識別信号読み取り素子と、

20 前記識別信号発生素子とそれが埋め込まれている操作ボタンとの対応関係に基づいて用意されている識別信号発生素子毎の素子識別信号とボタン識別コードとのコード変換データと、

前記コード変換データを参照して前記識別信号読み取り素子が読み出した素子識別信号を、ボタン識別コードに変換するコード変換手段と、

25 前記ボタン識別コードを該当操作ボタンに対する操作入力としてU I ソフトウェア実行

指令を出力する U I ソフトウェア実行指令手段と、

前記 U I ソフトウェアから前記操作入力に対する実行結果を反映させた表示画面を取得する画面情報取得手段と、

前記モックアップ上の表示部相当部分に当該部分と同等の大きさで取得した前記表示画

5 面を投影する画面投影手段とを備えたことを特徴とする U I 設計評価装置。

4. 前記識別信号発生素子は、R F I D チップであり、前記識別信号読み取り素子は R F I D リーダ・ライタであることを特徴とする請求項 3 に記載の U I 設計評価装置。

5. 前記操作ボタンは、前記モックアップに対して貼付・引離し自在な粘着材にて取着したことを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の U I 設計評価装置。

## ABSTRACT

この発明のU I 設計評価装置では、モックアップ（1）上に設けられている操作ボタン（2）毎に埋め込まれている識別信号発生素子（3 1）に試験者の各手指に取り付けた識別信号読み取り素子（1 1）を接触させ、そのときに識別信号読み取り素子が読み出す素子識別信号を取り込み、識別信号発生素子毎の素子識別信号とそれが埋め込まれている操作ボタンとの対応表（1 2）を参照して識別信号発生素子の素子識別信号をボタン識別コードに変換し、このボタン識別コードを該当操作ボタンに対する操作入力としてU I ソフトウェア（2 1）を実行させ、U I ソフトウェアの実行結果を反映させた表示画面を取り込み、モックアップ上の表示部相当部（3）にそれと同等の大きさで表示画面（3 I M）を投影することにより、機器筐体の実体モデルの上にU I ソフトウェアの挙動を融合し、開発早期段階に、安価かつ実操作に近い状況下でユーザビリティ評価を行うものである。